

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-116583

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl. G01C 21/00
G01S 5/02
G01S 13/75
G01S 13/76
G01S 13/79
G08G 1/005
G09B 29/00
G09B 29/10

(21)Application number : 11-298619

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

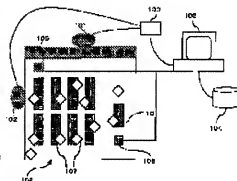
(22)Date of filing : 20.10.1999

(72)Inventor : ODA YASUNORI

(54) DESTINATION GUIDE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a system for detecting and guiding a position of a destination in a narrow range such as the inside of a room or the like.
SOLUTION: An RFID 107 is set to a showcase 110 or the like to be guided. Two antennas 101 and 102 for reader/writer are set to adjacent wall faces of a floor 108 to face the center of the floor. Inquiry waves are generated from the antennas 101 and 102 with a transmission output being changed stepwise. In what distance range the RFID 107 is set from each of the antennas 101 and 102 can be detected from to which step of the inquiry waves a response wave is returned from the RFID 107. A second-dimensional position of the RFID 107 can be specified from a combination of the distance ranges. When a user searches for a counter of, e.g. 'sweets' from a fixed guide terminal 105, a management computer 103 obtains a position of the RFID 107 corresponding to the sweets counter in the procedures, superposes the position on a floor map and displays to a screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 1 C 21/00		G 0 1 C 21/00	Z 2 C 0 3 2
G 0 1 S 5/02		G 0 1 S 5/02	Z 2 F 0 2 9
13/75		G 0 8 C 1/005	5 H 1 8 0
13/76		G 0 9 B 29/00	A 5 J 0 6 2
13/79		29/10	A 5 J 0 7 0
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-298619

(22) 出願日 平成11年10月20日 (1999. 10. 20)

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 貴田 保康

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクナール 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

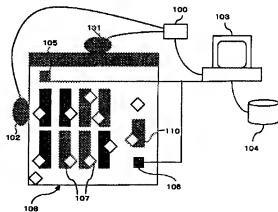
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 目的地案内システム

(57) 【要約】

【課題】 室内等の狭い範囲における、目的地の位置検出及び案内のためのシステムを実現する。

【解決手段】 案内対象の陳列棚 110 等に R F I D 107 を取り付ける。フロア 108 の隣り合う壁面に、フロア中央に向いたリーダライタ用の 2 つのアンテナ 101 と 102 を設ける。アンテナ 101、102 からは、段階的に送信出力を変えて質問波を発する。どの段階の質問波に対して R F I D 107 から応答波が返ってきたかにより、R F I D 107 が各アンテナ 101、102 の各々からの距離範囲にあるかが分かる。この距離範囲の組合せから R F I D 107 の 2 次元位置が特定できる。利用者が固定案内端末 105 から、例えば「お菓子」の売場を検索すると、管理コンピュータ 103 は、お菓子売場に対応する R F I D 107 の位置を上記の手順で求め、その位置をフロアマップ上に重ねて画面表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 案内空間内の物又は場所に対して取り付けられ、通信距離の異なる複数のアンテナを備え、到来する質問波に응答して、前記各アンテナから当該アンテナに対応する一意的な識別情報を含む応答波を発する目的地的 R F I D と、
各目的地的 R F I D に対応する物又は場所を記憶する対応記憶手段と、
質問波を発し、これに対する前記目的地的 R F I D の各アンテナからの応答波からそれぞれ識別情報を認識する、送受信方向が相互に異なる複数の読取手段と、
前記各読取手段が同一目的地的 R F I D と認識した識別情報の組合せから、各目的地的 R F I D の前記案内空間内での位置を判定する位置判定手段と、
利用者から、目的とする物又は場所の指定を受け付ける対象指定手段と、
指定された物又は場所に対応する目的地的 R F I D を前記対応記憶手段から求め、この目的地的 R F I D の位置を前記位置判定手段の判定結果から求めて、前記指定された物又は場所の位置としてマップ表示する案内表示手段と、
を有する目的地的案内システム。

【請求項 2】 前記位置判定手段は、前記各読取手段が認識した識別情報群を受け取り、各目的地的 R F I D ごとに、当該目的地的 R F I D の各アンテナの識別情報のうち前記各読取手段で認識されたものの組合せを求め、この組合せに基づき、前記各読取手段から見た当該目的地的 R F I D の存在距離範囲を求める存在距離範囲判定部と、
前記各読取手段からみた前記目的地的 R F I D の存在距離範囲の組合せと、それに対応する案内空間内での位置との対応関係を記憶したテーブルと、
を有し、前記各読取手段から見た前記目的地的 R F I D の存在距離範囲の組合せから、前記テーブルを参照して前記目的地的 R F I D の位置を判定することとを特徴とする請求項 1 記載の目的地的案内システム。

【請求項 3】 案内空間内の物又は場所に対して取り付けられ、到来する質問波に응答して一意的な識別情報を含む応答波を発する目的地的 R F I D と、
各目的地的 R F I D に対応する物又は場所を記憶する対応記憶手段と、
送受信方向が相互に異なる複数の読取手段であって、到達距離が段階的に異なる質問波を順に発し、各段階の質問波に対する各目的地的 R F I D からの応答波の受信の有無から、各目的地的 R F I D ごとにその目的地的 R F I D の当該読取手段からみた存在距離範囲を判定する複数の読取手段と、
同一目的地的 R F I D について前記各読取手段で判定された存在距離範囲の組合せに基づき、前記案内空間内における前記目的地的 R F I D の位置を判定する位置判定手段

と、
利用者から、目的とする物又は場所の指定を受け付ける対象指定手段と、
指定された物又は場所に対応する目的地的 R F I D を前記対応記憶手段から求め、この目的地的 R F I D の位置を前記位置判定手段の判定結果から求めて、前記指定された物又は場所の位置としてマップ表示する案内表示手段と、
を有する目的地的案内システム。

10 【請求項 4】 案内空間内の物又は場所に対して取り付けられ、到来する質問波に응答して一意的な識別情報を含む応答波を発する目的地的 R F I D と、
各目的地的 R F I D に対応する物又は場所を記憶する対応記憶手段と、
前記案内空間を規定する各座標軸に沿って設けられ、各目的地的 R F I D の位置を判定する位置判定手段と、
読み取る複数の読取手段であって、同一座標軸に沿って設けられる読取手段同士のカバー範囲が重複しないように配置された複数の読取手段と、

20 各目的地的 R F I D ごとに、前記各座標軸に沿って設けられた読取手段のうち当該目的地的 R F I D の識別情報を読み取った読取手段の組合せから、前記案内空間内における前記目的地的 R F I D の位置を判定する位置判定手段と、
利用者から、目的とする物又は場所の指定を受け付ける対象指定手段と、
指定された物又は場所に対応する目的地的 R F I D を前記対応記憶手段から求め、この目的地的 R F I D の位置を前記位置判定手段の判定結果から求めて、前記指定された物又は場所の位置としてマップ表示する案内表示手段と、
を有する目的地的案内システム。

【請求項 5】 前記案内表示手段は、予め記憶している自己の位置と、前記指定された物又は場所に対応する目的地的 R F I D の位置の判定結果と、に基づき、当該案内表示手段から前記指定された物又は場所への推奨経路を求め、この推奨経路をマップ表示する機能を有することとを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の目的地的案内システム。

40 【請求項 6】 利用者に携帯される携帯端末であって、該端末固有の識別情報を記憶し、前記読取手段からの質問波に応じてその識別情報を含む応答波を返す R F I D 部と、前記案内空間をマップ表示する表示部とを有する携帯端末と、
前記案内表示手段で求められた前記指定された物又は場所の位置を目的地的位置として前記携帯端末に送信する手段と、
前記読取手段の質問波に対する前記携帯端末の応答波から、前記携帯端末の現在位置を求める手段と、
50 求めた前記携帯端末の現在位置を前記携帯端末に送信す

る手段と、
を有し、前記携帯端末は、前記マップ表示部に、受信した前記目的地位置と前記現在位置とを表示することと特徴とする請求項1から請求項4に記載の目的地案内システム。

【請求項7】 前記携帯端末の現在位置から前記目的地位置までの推奨経路情報を求めて前記携帯端末に送信する手段を更に備え、前記携帯端末は、受信した推奨経路情報に基づき前記マップ表示部に推奨経路の表示を行うことを特徴とする請求項6記載の目的地案内システム。

【請求項8】 利用者に携帯される携帯端末であって、該端末固有の識別情報を記憶し、前記読取手段からの質問波に応じてその識別情報を含む応答波を返すRFID部を有する携帯端末と、

前記案内表示手段で求められた前記指定された物又は場所の位置を目的地位置として前記携帯端末に送信する手段と、

前記読取手段に一定間隔で質問波を送信させ、これに対する前記携帯端末の応答波から前記携帯端末の時々刻々の現在位置を求め、この現在位置の時系列変化から前記利用者の現在の進行方向を求める手段と、

前記携帯端末の現在位置から前記目的地位置への推奨経路を求める手段と、

前記推奨経路に沿った推奨進行方向を求める手段と、

前記利用者の現在の進行方向と前記推奨経路に沿った推奨進行方向とを前記携帯端末に送信する手段と、
を有し、前記携帯端末は、前記推奨進行方向を前記利用者の現在の進行方向を基準とした系で方向に変換し、得られた方向を報知する手段を更に有することを特徴とする請求項1から請求項4に記載の目的地案内システム。

【請求項9】 利用者に携帯される携帯端末であって、該端末固有の識別情報を記憶し、前記読取手段からの質問波に応じてその識別情報を含む応答波を返すRFID部を有する携帯端末と、

前記案内表示手段で求められた前記指定された物又は場所の位置を目的地位置として前記携帯端末に送信する手段と、

前記読取手段に一定間隔で質問波を送信させ、これに対する前記携帯端末の応答波から前記携帯端末の時々刻々の現在位置を求め、この現在位置の時系列変化から前記利用者の現在の進行方向を求める手段と、

前記携帯端末の現在位置から前記目的地位置への推奨経路を求める手段と、

前記推奨経路に沿った推奨進行方向を前記利用者の現在の進行方向を基準として求める手段と、

求めた推奨進行方向を前記携帯端末に送信する手段と、
を有し、前記携帯端末は、受信した前記推奨進行方向を報知する手段を更に有することを特徴とする請求項1から請求項4に記載の目的地案内システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、施設内等の比較的狭い範囲において人を目的の場所に案内するためのシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 来るべき高齢化社会に備え、老人の所在位置などを管理するシステムが開発されつつある。これらは主に携帯電話・PHSとその基地局またはGPSを組み合わせたものである。これらは高価なと、その位置

10 認識は、施設内や室内等での位置確認や案内に使うにはまだ不十分な精度である。

【0003】 施設内や室内での目的地案内が必要になる場合には、例えばスーパーマーケットで品物を探す場合や、美術館で所望の作品などを見つけ出す場合、あるいはビジネスショーなどの開場で目的とするブースに直行に行きたい場合、などが考えられる。これらの場所では、人件費などの問題もあり、多くの案内人を各所に配置するわけにはいかない。このため、自動案内システムが求められているが、GPSやPHSなどを利用した従来システムは、このような比較的狭い範囲内での更に細分化された区域の位置検出や案内には不十分である。

【0004】 このような狭い範囲での位置検出や案内などのために、RFID (Radio Frequency Identification) を利用したシステムが研究されている。RFIDは、識別情報その他の各種情報を記憶したICチップと、通信のためのアンテナを備えたカードやタグであり、これが管理対象の物体等に取り付けられる。そして、リーダー・ライタと呼ばれる装置からRFIDに対して電波で通信を行って、そのRFIDとの間で情報のやり取りを行うことにより、各種の管理を実現する。このようなRFIDを利用した位置検出、案内の方法には主に次の2つの方法が知られている。

【0005】 第一の方法は、対象とする領域に複数のリーダー・ライタを分布配置し、RFIDを携帯した人が移動するに従って、そのリーダー・ライタ群の検出結果からその位置を求め、それをその人等に通知するというものである。第二の方法は、対象とする領域にRFIDが分布配置（例えば埋設）されており、人がリーダー・ライタを携帯してその近傍のRFIDを読み取ることにより、その位置を知るといったものである。

【0006】 第一の方法の例として、特開平7-56990号公報に開示される方法がある。この方法は、サッカーボールの位置を自動検出して審判に役立てようというものであり、サッカーフィールドを縦横に等分して各格子点にリーダーライタを埋め込み、サッカーボールに取り付けられたRFIDがどのリーダーライタで読み取られるかによりサッカーボールの位置を確認するものである。また、特開平7-56991号公報には、同様の方式を遊園地の迷子の位置検知に役立てる例が示されている。また、特開平10-68634号公報記載では、各ゲートにリーダー・ライ

タがあり、利用者がR F I Dを持ってゲートを通る時に、現在地ならびに目的地までの経路情報を取得するものである。

【0007】第二の方法の例としては、特開平11-15343号公報に開示の技術がある。この例では、R F I Dを地中に埋め、移動体（車や人）がリーダ・ライタを携帯して、各R F I Dを検知することによってその位置を知るものである。1次元上の位置検出の例になるが、軌道にある一定間隔でR F I Dを設置し、リーダ・ライタを持った電車がその上を通過する度に自身の位置を知る方法が特開平11-215025公報に開示されている。

【0008】また、図書館などで、書籍にR F I Dを取り付け、該当書籍がどこにあるのか複数のアンテナを設置することによって探すシステムがある（例えば特開平10-59507公報）。このシステムでは、2次元の平面領域（図書室）を各アンテナの通信領域をもって分割し、R F I Dがどのアンテナで検出されるかによって対応書籍の位置を判別する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記各従来技術は、いずれもリーダライタはR F I Dを2次元的に分布配置する必要があり、必要なリーダライタやR F I Dの数が膨大なものとなってコストが高くなるという問題があった。例えばフィールドを $n \times n$ の領域に分割すると、1つの領域をカバーできるリーダライタ又はR F I Dを n^2 個設ける必要があった。

【0010】本発明はこのような問題を解決するためになされたものであり、スーパー・マーケットや、美術館、病院、あるいはビジネスショーなど一定の領域内において利用者が目的地に容易に到達できるような補助するシステムを、できるだけ低コストで構築できるようにすることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る目的地案内システムは、案内空間内の物又は場所に対して取り付けられ、通信距離の異なる複数のアンテナを備え、到来する質問波に応答して、前記各アンテナから当該アンテナに対する前記目的地R F I Dの各アンテナからの応答波からそれぞれ識別情報を認識する、送受信方向が相互に異なる複数の読取手段と、前記各読取手段が同一目的地R F I Dごと認識した識別情報の組合せから、各目的地R F I Dの前記案内空間内での位置を判定する位置判定手段と、利用者から、目的とする物又は場所の指定を受け付ける対象指定手段と、指定された物又は場所に対応する目的地R F I Dを前記対応記憶手段から求め、この目的地R F I Dの位置を前記位置判定手段の判定結果から求めて、前記指定された物又

は場所の位置としてマップ表示する案内表示手段とを有することを特徴とする。

【0012】この構成では、読取手段が最少で2つあれば、目的地R F I Dの2次元的な位置を判定することができ、利用者から要求された物又は場所の2次元的な位置を表示することができる。

【0013】本発明の好適な態様に係るシステムは、利用者に携帯される携帯端末であって、該端末固有の識別情報を記憶し、前記読取手段からの質問波に応じてその識別情報を含む応答波を返すR F I D部と、前記案内空間をマップ表示する表示部とを有する携帯端末と、前記案内表示手段で求められた前記指定された物又は場所の位置を目的地位置として前記携帯端末に送信する手段と、前記読取手段の質問波に対する前記携帯端末の応答波から、前記携帯端末の現在位置を求める手段と、求めた前記携帯端末の現在位置を前記携帯端末に送信する手段とを有し、前記携帯端末が前記マップ表示部に、受信した前記目的地位置と前記現在位置とを表示することを特徴とする。

【0014】この態様では、利用者が携帯する携帯端末上に目的地と利用者の現在位置とが表示されるので、利用者は常にそれを参照することができ、目的地の位置を把握することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】〔実施形態1〕以下の各実施形態では説明を簡単にするため、案内対象となる案内空間を矩形領域とする。すなわち、例えば、スーパーマーケットなど、通路が基本的に基盤目の一部になっているフロアデザインの場所での利用者案内を想定する。なお、当業者ならば、矩形以外の案内空間であっても、以下に示す方式は容易に拡張可能であることは容易に理解されよう。

【0016】本実施形態のシステム構成を図1に模式的に示す。フロア108は、案内の対象となる案内空間であり、ここでは例としてスーパーマーケットのフロアを想定する。フロア108内には、商品の陳列棚110が配置されている。

【0017】このようなフロアで所望する品物や売場を探すには、全ての通路を満遍無く歩くか、運が良くて係員に遭遇した時に聞くかである。しかしながら、係員が居なかったり、あるいは居ても不慣れであったりすると、別の係員やマネージャを呼ばなければならない、かえって時間がかかる場合もある。そこで、本実施形態では、利用者の所望の品物や売場の探索を助けるためのシステムを提供する。

【0018】一般に、顧客は何か欲しいかが分かっている、で、入り口の近くなどフロア108の各所に固定案内端末105、106を配置する。これら固定案内端末105及び106は、LANなどにより管理コンピュータ103に接続されている。

【0019】固定案内端末105及び106には、例えばタッチパネル方式の表示画面が設けられ、利用者がこの画面から欲しいアイテムを入力することで、その応答として表示画面上にそのアイテムの位置を表示したフロアマップが表示されるようにする。図2は、案内端末105、106のタッチパネルユーザインタフェース画面の例であり、現在6つのアイテム分類が表示されている。ここで分類「お菓子」のボタンが選択されたならば、図3に示すように分類「お菓子」に含まれるアイテム種類の詳細が表示画面に表示される。この詳細画面にて、「お菓子」の中の特定のアイテム種類（例えば「せんべい」）が選択されたならば、表示画面上にフロアの棚等の並びが表示されたマップが表示され、そのマップ上で、選択されたアイテムの位置を示す表示が行われる。図4にこの表示例を示す。この表示例では、選択されたアイテムのある棚110が、フロアマップ上で他の棚とは区別して、例えば点滅表示などで示されている。

【0020】ここで、全てのアイテムがいつも同じ位置に置かれるものならば、固定案内端末105、106に固定的なマップ情報を持たせておけば、それで上記のサービスを提供できるわけであるが、スーパーマーケットなどでは、品物の入れ替えや売場の配置換えを頻繁に行ったり、特定商品の特設売場を設けたり、ある売場でタイムサービスを行ったり、など利用者の目的とする「場所」が時々刻々変化する状況が考えられる。そのような変化に合わせてマップ情報を更新することは大変な手間である。本実施形態では、このような手間を省いて、常に利用者に最新の情報を提供できる案内システムを提案する。

【0021】本実施形態のシステムでは、フロアに配置される案内対象の物（商品）や売場にRFID107を取り付ける。このRFID107は、図5に示すように、プラスチック製などのカード又はタグに複数のループアンテナ120、122、124と複数のICチップ120a、122a、124aを内蔵したものである（この例では3個ずつ）。各ループアンテナ120～124は、それぞれ巻数や径が異なり、その結果通信可能な距離が互いに異なっている。ICチップ120aは、ループアンテナ120に接続されており、ループアンテナ120に対応するID番号を記憶回路と、質問波に

【0022】各RFID107は案内対象の物又は売場に対して対応づけられており、その表面には対応する物や売場の名称などが書き込まれている。人間は、この表示からこのRFID107がどの品物（アイテム）や売場に対応するものかを知ることができる。各RFID107と品物又は売場との対応関係の情報は、管理データベース104に予め登録されている（図1参照）。RFID107と品物の対応は、実用上、品物の属する分類（魚類、肉類、野菜、アイスクリーム、豆腐など）のレベルでの区別で充分である。

【0023】また、図1において、フロア108の隣り合う2つの壁のそれぞれ中央部には、RFID107と通信を行うためのアンテナ101、102が設けられる。アンテナ101、102は、ともにフロア108の中心方向を向いており、送受電範囲はフロア108全体をカバーする。したがって、両アンテナ101及び102は互いに相手の送受電範囲をカバーしあっていることになる。

【0024】アンテナ101、102は、それぞれリーダライク制御部100に接続されている。リーダライク制御部100は、2つのアンテナ101、102から所定間隔ごとに交互に質問波を送信させ、これに対するRFID107からの応答波をアンテナ101、102を介して受け取り、応答波からID番号の情報を抽出して管理コンピュータ103に送る。この例では、リーダライク制御部100は、アンテナ101、102で共通のものとしたが、各アンテナごとにリーダライク制御部を個別に設けてよいことは言うまでもない。なお、本実施形態では、質問・応答用の電波として、通信距離の長いマイクロ波帯の周波数のものを用いる。

【0025】管理コンピュータ103は、固定案内端末105、106で入力された利用者からの問合せに応じて、その問合せに係る品物や場所（売場など）のフロア内での位置を求め、この結果を固定案内端末105、106に返す。

【0026】次に、図6を参照して、本実施形態のシステムにおける管理コンピュータの一連の処理手順を説明する。

【0027】管理コンピュータ103は、案内端末105、106からの入力を常に待つ（ステップ301）。ここで端末105、106から案内のリクエストが入力されたら（ステップ301の判定結果がY）、ステップ302に進む。ここで、案内端末105、106からの案内リクエストは、前述したタッチパネル式のユーザインタフェース等にて利用者から選択された品物や売場のコードを含む。管理コンピュータ103は、このコードから、どの品物や売場がリクエスト対象かを知る。品物や売場とRFID107の対応は、前述のごとく管理データベース104に登録されているので、管理コンピュータ103は、この対応関係情報からどのRFID10

7の位置を求めればよいかを判断できる。なお、品物や売場のコードとして、RFID107の1D番号自体を用いるようにしてもよい。本実施形態では、1つのRFID107に複数の1D番号が対応づけられているので、その中の一つ（最も好適には通信可能距離の最も長いアンテナの1D番号）をそのコードとして用いられ

【0028】ステップ302では、コンピュータ103は、リーダーライタ制御部100に対し、2つのアンテナの一方（ここでは仮にアンテナ101とする）からの質問波発射を指示する。これを受けたリーダーライタ制御部100は、一方のアンテナ101から質問波を発する。フロア108内に存在する各RFID107は、この質問波を受けると、応答波を返信する。より詳しく言えば、個々のRFID107は、それぞれ搭載している複数のループアンテナから、各ループアンテナに対応する1D番号を含んだ応答波を送す。この応答波は、質問波を発したアンテナ101で受信され、リーダーライタ制御部100はこれら応答波から1D番号を抽出する。フロア108内にはRFID107が複数あり、各RFID107がそれぞれ複数のループアンテナから個別に

応答波を送信するので、アンテナ101は多数の応答波を受信し、リーダーライタ制御部100はこれら各応答波を表す1D番号を識別する。そして、リーダーライタ制御部100は、この送受信のサイクルで受信したすべての1D番号の配列を管理コンピュータ103に送信する。管理コンピュータ103はこの1D列を受信し（ステップ303）、この1D列をアンテナ101から受信した1D列として記憶する。

【0029】次に管理コンピュータ103は、同様に、もう一方のアンテナ102からも質問波を発射させ（ステップ304）、これに対するアンテナ102で受信された応答波群から抽出された1D番号の配列をリーダーライタ制御部100から受け取り、アンテナ102から受信した1D列として記憶する（ステップ305）。

【0030】次に管理コンピュータ103は、アンテナ101で受信した1D列と、アンテナ102で受信した1D列とから、各RFID107の位置を判定する。この位置判定は、次のような原理に基づいて行う。

【0031】本実施形態では、1つのRFID107に設けられた各ループアンテナの通信可能距離は互いに異なるので、各ループアンテナから同時に応答波を出したとしても、リーダーライタのアンテナ101（又は102。以下アンテナ101で代表して説明する）で受信できるものとできないものが出てくる。すなわち、RFID107とアンテナ101との距離がループアンテナの通信可能距離以内であれば、当該ループアンテナの応答波（1D番号）がアンテナ101で検出され、そうでなければその1D番号は検出されない。アンテナ101では、RFID107とアンテナ101との距離より大

い通信可能距離を持つループアンテナの応答波（1D番号）が検出されることになる。したがって、例えばRFID107が、アンテナ101から見て通信可能距離最小のループアンテナの通信可能距離以内の近傍にあれば、アンテナ101では当該RFID107の全ループアンテナの応答波（1D番号）が検出され、逆にRFID107がアンテナ101の反対側のフロア端部にあれば、通信可能距離が最大のループアンテナからの応答波のみが検出される（最大のループアンテナの通信可能距離はフロア108のサイズに合わせて定められているとする）。このようにして、同一RFID107のループアンテナ群からの応答波のうちどれがリーダーライタのアンテナで受信できたかに基づき、そのアンテナからみたRFID107の存在距離範囲を特定することができ

【0032】例えば、RFID107上に5つのループアンテナが搭載され、それら各々の通信可能距離がほぼ一定距離ごとに段階的に異なっているとすると、フロア108を図7に示すように領域分割することができ

図7においてフロア108上に示される4本の実線23は、アンテナ101からみた5つの存在距離範囲の境界を示す境界線であり、これはアンテナ101からのほぼ等距離線（厳密には等距離ではなく、ループアンテナの送信特性やアンテナ101の受信特性により決まる軌跡を描く）となっている。同様に、図7の破線24は、アンテナ102から見た各存在距離範囲の境界線を示す。同一のRFID107の各ループアンテナの1D番号のうち幾つがアンテナ101で検出できたかに基づき、そのRFID107がアンテナ101からみてどの距離範囲にあるかを特定できる。

【0033】例えば、ループアンテナの1D番号（わかりやすくするため10進数の1D番号を例にとり、仮にその桁数を4とする）は、最下位の1桁を除く上位3桁がRFID107の識別番号を示し、最下位の1桁がその同一RFID107内での5つのループアンテナの識別番号を示すとする。ループアンテナの識別番号は、例えば通信可能距離が大きい順に、0, 1, 2, 3, 4であるとする。この例において、管理コンピュータ103の手順は以下の通りとなる。

【0034】管理コンピュータ103は、アンテナ101で検出した1D番号群を同一RFID107ごと、すなわち上位3桁が一致するものごとに整理し、同一RFID107についての1D番号のうちどれが検出できたかに基づき、各RFID107をそのアンテナ101からみた存在距離範囲ごとに分類する（ステップ306）。この分類は、例えば、図8に示すような分類テーブルに基づき行う。この分類テーブルには、同一RFID107について検出された1D番号群の下の桁の組と、それに対応する存在距離範囲の番号（距離範囲番号）が登録されている。距離範囲番号は、リーダーライタのアンテナから近い順に1, 2、

3、4、5とする。したがって、同一RFIDにつき全てのID番号(すなわち下一桁0～4がすべて)検出された場合は、距離範囲番号は1(最近い)となる。逆に最大通信可能距離に対応する下一桁0のID番号しか検出できなかった場合は、それに対応するRFIDの距離範囲番号は5(最も遠い)となる。アンテナ102で検出されたID番号群についても同様の存在距離範囲分類を行う(ステップ306)。

【0035】2つのアンテナ101、102は、共にフロア108全体をカバーしているので、ステップ306により、各RFID107ごとに、アンテナ101についての距離範囲番号(第1範囲番号と呼ぶ)とアンテナ102についての距離範囲番号(第2範囲番号と呼ぶ)との組合せができる。この組合せから、フロア108上での各RFID107の2次元位置(範囲)が判定できる(ステップ307)。すなわち、この時点では、フロア108内に存在する各RFIDごとに、(ID番号(上位3桁)、第1範囲番号、第2範囲番号)の三つ組ができていく。このうち(第1範囲番号、第2範囲番号)が2次元位置を示す。

【0036】このようにして各RFID107の位置が分かると、管理コンピュータ103は、リクエスト(ステップ301)された品物又は売場のRFIDの位置(距離範囲番号の組合せ)を求め、この位置をフロアマップの座標系での位置に変換(ステップ308)、リクエスト元の案内端末105又は106に返信する(ステップ309)。マップ座標系での位置への変換は、例えば図9に示すようなテーブルに基づき行う。このテーブルには、第1範囲番号と第2範囲番号のペアに対応するフロアマップ上での座標が示されている。この座標は、第1範囲番号で示される距離範囲と、第2範囲番号で示される距離範囲の交わりの部分の代表位置(例えば重心)の座標である。このテーブルは、予め作成され、管理データベース104に保存されている。

【0037】リクエストした品物又は売場の位置の情報を受け取った(ステップ309)案内端末105又は106は、この位置に対応する点又はこの点の上にある陳列棚を点滅などにより識別表示したフロアマップ(図4参照)を表示画面に表示する。利用者は、このマップ表示を見て、自分の目的地の位置を確認し、そこまでの道筋を知ることができる。フロアマップの画像情報は、案内端末105、106に記憶させておいてもよいし、管理コンピュータ103からその都度送信してもよい。

【0038】このシステムでは、物や売場の位置を正確に求めることはできないが、その大体的位置は求めることができる。このシステムでは、人が歩いて行ってもその場所を見つけるための助けとなる情報を提供することを目的としており、その目的からみれば十分な機能である。もちろん上記に例示した5段階の距離分類では、実際のフロアの領域分割には粗すぎることもあり得るが、

そのような場合にはRFIDに搭載するループアンテナの個数を増やし(場合によってはRFID自体を大型化する)、細かく分類できるようにすればよい。

【0039】以上説明したように、本実施形態によれば、端末で利用者から案内要求がある度に、リーダライタにより各RFIDの読取を行って各RFIDの位置を求め、要求された物(商品)又は場所(売場)に対応するRFIDの位置を端末に画像表示する。このように案内要求がある度に、その都度各物や売場の位置を自動的に確認して表示するので、常に最新の情報が表示される。したがって、時間単位で売場や品物の位置が変わる状況でも、人手によるデータベース保守の手間をかけることなく、利用者に常にその時点での最新の案内情報を表示できる。そして、利用者はそれを見て目的地を確認することができる。このシステムでは、例えば品物にRFIDがついていれば、品物がどこに移動しても、その位置を知り、案内することができる。また売場にRFIDを設けるような場合は、売場を変更した場合、元の売場に取り付けであったRFIDを新たな売場に取り付けるだけでよい。RFIDには、その売場を示す名前等(生魚、お菓子など)が書いてあるので、そのような付け替えは容易に行える。

【0040】また、本実施形態では、基本的にリーダライタ(特にアンテナ)は2つあればよく、システムのコストを低減することができる。

【0041】なお、以上の例では、利用者からの要求に応じて各品物又は売場(より端的にはRFID)の位置を調べたが、この代わりに1分ごとなど定期的にその位置検出を行い、その結果を管理データベース104に記憶しておき、この記憶情報に基づき、管理コンピュータ103が利用者のリクエストに対する回答を求めるようにしてもよい。

【0042】また、上記の例では、フロアマップ上に目的地(リクエストされた品物や場所の位置)を表示したが、これに加えて目的地に至る推奨経路を表示するようにしてもよい。この場合、管理コンピュータ103で、要求元の案内端末105又は106の位置と、求めた目的地の位置とから、その目的地に至る適切な経路を計算し、この経路の情報を合わせて案内端末に送ればよい。

【0043】【実施形態2】上記実施形態では、通信可能距離の異なる複数のループアンテナを内蔵したRFIDを用いることにより、リーダライタ(アンテナ)からの各RFIDの存在距離範囲を特定した。これに対して本実施形態では、ループアンテナを1つだけ(したがってICチップも1つのID番号を記憶するもの1つだけでよい)持つRFIDを用いる。RFIDに取り付けるループアンテナには、フロア108をカバーする程度の通信可能距離を持つものを用いる。基本的なシステム構成は図1に示したものと同様であり、

【0044】本実施形態では、リーダライタ(アンテナ

ナ)からのRFIDの存在距離範囲の分類は、リーダライタから送信出力を段階的に変えて質問波を順次発し、どの段階の質問波でRFIDを検知できたかによって判別する。送信出力を変えることにより、通信可能距離が変わる。例えば、送信出力が小さい場合、リーダライタの近くにあるRFIDしか質問波を検知することができないので、近傍のRFIDの応答波しか返って来ない。逆に、フロア108の向こうの端までカバーするような大きな送信出力にした場合は、フロア108内にある全てのRFIDから応答波が返ってくる。

【0045】具体的に、予め送信出力（通信可能距離に対応）を予め数段階設定しておき、例えば小さい送信出力から順に段階的に送信出力を変えて質問波を放射するようにする。そして、各段階での質問波に対して返ってきた応答波群から、それぞれのID番号を求める。最小出力の時に検出したID番号群は、リーダライタ（アンテナ）に最も近い距離範囲のRFIDのID群となる。その次に小さい出力の時には、2番目に近い距離範囲にあるRFIDだけでなく、最も近い距離範囲のRFIDからも応答波が返ってくる。今回検出したID群から、前回の送信の際に検出したID群を差し引くことにより、2番目に近い距離範囲に属するRFIDを特定することができる。このようにして、各段階ごとに、今回の検出ID群と前回の検出ID群との差分をとることで、その段階に対応した距離範囲に属するRFIDのID群を求めることができる。

【0046】以上の処理を各リーダライタ（アンテナ101又は102）ごとに行うことにより、実施形態1のステップ306（図6参照）で求められたと同様の距離範囲分類がなされる。

【0047】以降の処理は実施形態1とまったく同じである。

【0048】本実施形態によれば、RFIDに搭載するループアンテナ及びICチップは1組でよいので、RFIDのコストが安くなる。リーダライタは基本的に2つでよいのに対し、RFIDは個数が多いので、RFIDのコストダウンはシステム全体のコストダウンに大きく寄与する。

【0049】また、本実施形態でも、実施形態1の場合と同様に、目的地の位置だけでなく、そこに至る推奨経路を管理コンピュータ103で計算し、それを案内端末105又は106に表示させることができる。

【0050】【実施形態3】この実施形態では、実施形態2と同様、RFIDとして内部に一つのアンテナしか無いものを使う。しかし、リーダライタの方はその質問波の送信出力を変えることができないものを用いる。

【0051】このような固定出力のリーダライタでRFIDの2次元位置を割り出すため、図10に示すように、本実施形態では案内対象のフロアの隣り合う壁に、等間隔でリーダライタのアンテナ50を配列する。各ア

ンテナ50は、配列された壁に対して垂直な方向に向かって延びるカバー範囲55を有する。このアンテナ50には、指向性の強いものを用いる。例えば、現在商用化されたものでは幅3m、長さ10mの領域をカバーできるものがあり、このようなものを用いればよい。1つの壁に配置されたアンテナ50群のカバー範囲により、フロア108は実質的に覆られるようにする。同一壁上のアンテナ50同士のカバー範囲はできるだけ重なり合わないようにする。もう一つの壁面に配置されたアンテナ50群についても同様である。一方の壁のアンテナ50のカバー範囲ともう一方の壁のアンテナ50のカバー範囲の交差部分はほぼ矩形をなすと考えてよい。なお、両壁面のアンテナのカバー範囲同士の交差領域を矩形に近い形にするため、アンテナは壁面上ではなく、壁の奥に設置する必要がある。

【0052】各アンテナ50から質問波を送るとき、カバー範囲に重なりがある場合は、電波の干渉を避けるため、隣同士のアンテナ50から質問波を同時に送信することはさせる。

20 【0053】本実施形態のシステム構成は、RFIDの構成とリーダライタのアンテナ50の配置、及びそれに基づくRFIDの位置判定の部分以外は実施形態1と同様である。

【0054】以下、図11を参照して本実施形態における管理コンピュータ103の処理手順を説明する。以下に示す手順では、説明を簡単にするため、x方向の壁のアンテナ50から順番に質問波をおくり、その後y方向の壁のアンテナ50から、これも順番に質問波を送るものとする。

30 【0055】管理コンピュータ103は、固定案内端末105からのリクエストを待つ（ステップ401）。リクエストがあれば、x方向の各アンテナ50から一つずつ順番に質問波を送信させる（ステップ402）。質問波を送信したアンテナ50は、そのカバー範囲内のRFIDからの応答波を受信する。応答波は、発信元のRFIDのID番号を含んでいる。リーダライタ制御部は、応答波からID番号を識別し、このID番号をそれを受信したアンテナのIDとペアにして、例えば(ID, antenna-ID)といった形のデータとして管理コンピュータ103に送る。前者の“ID”がRFIDのID番号であり、後者の“antenna-ID”が受信アンテナ50のID番号である。便宜上、管理コンピュータ103に送信するデータは、x方向のアンテナから受けたデータであることが分かるような形にしておき、y方向のアンテナ番号を表す3番目のフィールドを設け、その値をnullとしておく（ステップ403）。

【0056】x方向のアンテナ群からのRFID読取処理が終わったならば、次にy方向のアンテナ群について同様の読取処理を始める。すなわち、y方向の各アンテナ50から一台ずつ質問波を送信させる（ステップ40

15

4)。そして、各アンテナごとに、質問波に対するRFIDからの応答波を受け取り、リーダライタ制御部で応答波からID番号を識別する。リーダライタ制御部は、管理コンピュータ103に対して、識別したRFIDのID番号(ID)と、それを検出したy方向のアンテナ50のID番号(antenna-ID)とを含むデータ(ID, null, antenna-ID)を送る(ステップ405)。このデータでは、x方向のアンテナ番号を示す2番目のフィールドはnullとしておく。

【0057】このようにしてx方向、y方向の両方のアンテナ50のアレイについての読取走査が完了すると、管理コンピュータ103は各方向に関する読取結果を統合して各RFIDの位置を割り出す。

【0058】同じRFIDは同じID番号を持つので、x方向に関する読取結果(ID, antenna-ID, null)とy方向に関する読取結果(ID, null, antenna-ID)とを同じ"ID"に関してマージすることにより、(ID, x-antenna-ID, y-antenna-ID)という3組を作成する(ステップ406)。(x-antenna-ID, y-antenna-ID)の対から、このID番号を持つRFIDがどのアンテナ50のペアで検出されたかが分り、その2つのアンテナ50のカバー範囲の交差部分がそのRFIDの存在位置だと判定できる。各交差部分の代表位置を予め求めておき、図9と同様のテーブルを作成しておけば、そのテーブルから、フロアマップ上でのRFIDの位置を求めることができる。

【0059】管理コンピュータ103は、案内端末105又は106からリクエストのあったIDに対応する3組(ID, x-antenna-ID, y-antenna-ID)を求め、そこに含まれる(x-antenna-ID, y-antenna-ID)のペアに対応するマップ表示上でのx-y座標をそのテーブルから求める(ステップ407)。そして、管理コンピュータ103は、求めた座標データを、リクエスト元の案内端末105又は106に返す(ステップ408)。

【0060】この結果、案内端末上では、利用者が要求した品物又は売場などを識別表示したマップが表示される。

【0061】このように、本実施形態でも、上記実施形態2と同様の案内サービスが提供できる。本実施形態では、リーダライタ(アンテナ)は壁に設けるだけでよいので、フロア全体に2次元的に配置する従来例に比べて、リーダライタの数は少なく済む。例えば矩形フロアを縦横ともにn等分する場合、従来は n^2 個のリーダライタが必要であったが、本実施形態では2n個で済む。

【0062】また、本実施形態でも、実施形態1の場合と同様に、目的地の位置だけでなく、そこに至る推奨経路を管理コンピュータ103で計算し、それを案内端末105又は106に表示させることができる。

【0063】【実施形態4】上記の各実施形態では、目

16

的地の情報はフロア上の何ヶ所かに固定配置された案内端末で提供されていたので、利用者はそれを覚えておく必要があった。これはフロアが広くなった場合には不便になる場合もありうる。そこで本実施形態では、目的地に関する情報を利用者の股すところで提供できるようなシステムを提案する。

【0064】本実施形態では、利用者が携帯表示装置を携帯し、フロアに設けられた固定案内端末で検索した目的地やフロアマップの情報を、この携帯表示装置に記憶させて必要なときに参照できるようにする。携帯表示装置以外のシステム構成は図1に示したものと同様でよい。ただし、固定案内端末105、106には、携帯表示装置に必要な情報を転送する機能を持たせる。

【0065】図12は、本実施形態の携帯表示装置700の構成を模式的に示した図である。この携帯表示装置700は、RFID機能と、マップ等を表示するための表示機能を持つ。RFID機能は、ループアンテナ703と、メモリ702、及びMPU(メインプロセッサユニット)701により実現される。なお、ループアンテナ703の駆動回路や送受信信号の処理回路については図示を省略する。メモリ702には、この携帯表示装置700固有のID番号が記憶され、MPU701は、ループアンテナ703で受信した信号を識別し、それに応じた処理を実行する。質問波を受信した場合には、メモリ702に記憶したID番号の情報を含んだ応答波をループアンテナ703から放射させる。表示機能は、MPU701、メモリ702及び液晶表示部705により実現される。メモリ702には、固定案内端末105又は106から転送された目的地の位置の情報や、フロア108のマップ情報などの情報が記憶される。MPU701は、このマップや目的地の情報をとを合成して表示画像を生成し、液晶表示部705に表示する。これら各ユニットは、バッテリー704からの電力供給により駆動される。また、電力供給補助やバッテリー704への充電のために、太陽電池706を設けてよい。

【0066】以上の説明から分かるように、本実施形態の携帯表示装置700は、RFID機能、簡単なマップ等を表示する機能及びそれらの機能を実現するための簡単な計算機能を持つだけでよいので、部品点数は少なく、また個々の部品も比較的小型である。したがって、全体を数ミリ厚のICカードとして構成することができる。

【0067】本実施形態では、利用者は、最初に、上記各実施形態で示したような手順で、固定案内端末105又は106で探したい物又は場所の案内を要求する。この要求に対する回答(すなわちマップ表示や推奨経路表示)が表示画面に表示されたところで、利用者はその端末の脇に置かれている携帯表示装置700を手に取り、それを固定案内端末105又は106に設けられたデータ転送用のアンテナ部に近づける。案内端末105又は

106の表示画面に、この手順を示すガイダンス表示を行えば手順を円滑に進めることができる。また、データ転送用のアンテナ部には利用者にわかりやすい色分けやマークを付けておく。

【0068】携帯表示装置700を案内端末105又は106のアンテナ部にかざすと、案内端末は、表示画面に示している目的地の位置の情報を、そのアンテナ部を介して携帯表示装置700に送信する。携帯表示装置700は、受け取った目的地の位置情報をメモリ702に記憶する。このメモリ702には、例えば予め当該フロアのマップ情報が記憶されているので、受信した目的地情報を用いてそのフロアマップ上に目的地を表示することができる。利用者は、携帯表示装置700により常にこのマップ表示を参照することができる、フロアレイアウト上の目的地の位置を知ることができる。

【0069】また、本実施形態では、この目的地に加え、利用者の現在位置を携帯表示装置700に表示することにより、目的地へのアクセス方法を更にわかりやすくする。利用者の現在位置の表示は、携帯表示装置700のRFID機能を用いて実現する。

【0070】すなわち、本実施形態では、RFIDを読み取るために設けられたリーダライタのアンテナ（101又は102など）から定期的（例えば数百ミリ秒〜数秒ごとなど）に質問波を送信する。この質問波に対して、利用者の携帯表示装置700は、自分のID番号を応答波として送り返す。それを受け取ったリーダライタは、このID番号を管理コンピュータ103に送る。管理コンピュータ103は、実施形態1等に示した処理により、携帯表示装置700の現在位置（x-y座標）を求め、この結果をリーダライタのアンテナ（101又は102など）を介してその携帯表示装置700宛に返信する。この携帯表示装置700（すなわち利用者の）の現在位置を求めるための仕組み（リーダライタ配置や位置判定手順）は、実施形態1〜3に示したいずれのものを用いてもよい。このシステムでは、品物や売場に設けられるRFID107を読み取るためのリーダライタを、携帯表示装置700のIDの読取りに兼用しているため、システム構成が簡略化される。

【0071】この携帯表示装置700の位置判定の処理は質問波の送信サイクルごとに繰り返され、携帯表示装置700にはそのサイクルごとに現在位置の情報が提供される。現在位置の情報を受け取った携帯表示装置700は、この現在位置と目的地位置とをフロアマップに重畳して表示する。液晶表示部705には、例えば図12に示したように、フロアプラン上に、現在位置707と目的地708とが、各々を識別できる形態で表現されている。

【0072】なお、携帯表示装置700は、利用者がフロアから出る際、出口に設けられた返却場所に戻すようにすればよい。

【0073】このように、本実施形態によれば、利用者は携帯表示装置700で常に目的地の位置を確認できるので、より便利になる。また、携帯表示装置700の現在位置も合わせて表示するようにしたので、目的地の位置がより確認しやすくなる。

【0074】【実施形態5】この実施形態では、上記実施形態4の機能に加え、現在位置から目的地までの推奨経路を携帯表示装置700に表示できるようにする。

【0075】時々刻々変化する利用者の現在位置から目的地（これは固定）までの推奨経路を求めるため、携帯表示装置700は、リーダライタからの質問波に対し、自己のID番号に加え、記憶している目的地の位置情報も送り返す。これを受けたリーダライタは、これらの情報を管理コンピュータ103に送信する。管理コンピュータ103は、受け取ったID番号の情報から、実施形態4と同様にして携帯表示装置700の現在位置を計算する。そして、管理コンピュータ103は、計算した現在位置と、携帯表示装置700から受信した目的地の位置から、両者間の推奨経路を計算する。推奨経路は、例えば距離的に最短な経路や混雑の少ない経路（例えば隣接する売場の種類や時刻などから経路の混み具合を推定できる）など、予め定めた条件から求める。このような経路の探索アルゴリズム自体は公知のどのようなものを用いてもよい。そして、この推奨経路の情報を、現在位置の情報と共に、リーダライタ（アンテナ）を介して、当該携帯表示装置700宛に返信する。これを受け取った携帯表示装置700は、その推奨経路を、目的地位置、現在位置とともにマップ上に表示する。

【0076】ユーザは、携帯表示装置700上で常に推奨経路の表示を確認できるので、目的地にスムーズにたどり着ける。また、表示される推奨経路は、現在位置の変化に応じて順次更新されるので、利用者は常に最新の推奨経路を知ることができる。

【0077】【実施形態6】上記実施形態4や5では、現在位置と目的地位置、さらにはそれらを結ぶ推奨経路を携帯表示装置700に表示した。しかしながら、携帯表示装置700を、例えばICカードなどの形態として構成した場合、液晶表示部705は小型になり、老人などにとっては表示が見づらい可能性がある。そこで、本実施形態では、そのような小さい表示部でも、利用者にとって見やすい表示ができるシステムを提供する。

【0078】本実施形態では、小さい液晶表示部705に煩雑なマップを表示する代わりに、単に現在進むべき方向（推奨進行方向と呼ぶ）のみを表示することとした。方向ならば、矢印などを表示するだけでよいので、大きく見やすい表示ができる。また、単純に今とるべき方向を示したが、直感的にわかりやすく、複雑なフロアなどではかえって実際である場合もある。推奨進行方向は、例えば、利用者の現在位置から目的地までの推奨経路から求める。すなわち、その推奨経路上で、利用

者が今どちらに進むべきかを推奨進行方向として表示する。推奨進行方向の計算は管理コンピュータ103で行い、その結果を携帯表示装置700に送信して表示させる。

【0079】本実施形態で用いる携帯表示装置800の構成例を図13に示す。図13において図12に示した携帯表示装置700の構成要素と同様の構成要素には、図12と同じ符号を付してその説明を省略する。

【0080】本実施形態の携帯表示装置800と、実施形態4で用いた携帯表示装置700（図12）との違いは、表示部805がマップを表示するのではなく、現在の推奨進行方向を示す矢印を表示することである。この表示部805は、安価なセグメント方式の液晶ディスプレイで構成することもできる。図13の例は、前後左右の4方向を示すことができる表示部805の例である。フロアが碁盤目状など直交する通路だけでできている場合には、このような表示部805で十分である。

【0081】本実施形態の携帯表示装置800は、実施形態5のものと同様、リーダライタからの質問波に応じて、自己のID番号と目的地の位置情報を含んだ応答波を送信する。管理コンピュータ103は、この応答波に基づき上記実施形態に示した手法で携帯表示装置800の現在位置を求め、更に実施形態4に示した手法でその現在位置から目的地に向かう推奨経路を求める。そして、現在位置から推奨経路に沿って進む際の当座の進行方向を推奨進行方向として求める。

【0082】ここで注意すべきは、このとき求められる推奨進行方向は、フロアマップの基準座標系でみた方向であるということである。携帯表示装置800における表示部の向き（東西南北）がフロアマップの基準座標系の東西南北と一致している場合には、求められた方向をそのまま表示するようにすればよいが、一般にはそのようなわけにはいかない。そこで、本実施形態では、時々刻々求めてきた携帯表示装置800の現在位置の時系列変化から利用者の現在の進行方向を求め、基準座標系での推奨進行方向を、この現在の進行方向を基準とした座標系での方向に変換した上で表示するようにする。

【0083】具体的に、本実施形態では、利用者の現在位置を求める度に、前回求めた現在位置とのベクトル差分を求めることで、利用者の現在の進行方向を求める。この現在の進行方向も、フロアマップの基準座標系で求められる。利用者が常に携帯表示装置800を、一定の方向を前にして持っている（例えば図13で言えば矢印Aの向きが前（利用者の前から見て奥）になるように持っている）と仮定すれば、その「前」の向きが現在の進行方向であるから、それを基準方向として推奨進行方向を補正して表示すればよいことになる。なお、利用者が、そのような仮定のために携帯表示装置800を正しく持っていないように、持つ向きを示すマークを携帯表示装置800に印刷したり、あるいは各種の説明文など

をその正しい向きに合わせて印刷したり、表示するなど好適である。

【0084】本実施形態の処理手順を図14を参照して説明する。この手順では、まずリーダライタ（のアンテナ）から質問波を送る（ステップ901）。これを受けた携帯表示装置800は、自分自身のID番号（実施形態1のようにアンテナを複数内蔵している場合は、各アンテナのID番号）と、予め案内端末105又は106で読み込んだ目的地の位置情報を含んだ応答波を返す（ステップ902）。応答波を受け取ったリーダライタは、それを管理コンピュータ103に送る。管理コンピュータ103は、リーダライタから受け取った情報に基づき、上記実施形態1〜3で説明した方法で、利用者の現在位置を計算する（ステップ903）。そして更に、この現在位置と目的地位置とから推奨経路を計算し、この推奨経路に沿って進む場合に、現在とるべき推奨進行方向をフロアマップの基準座標系で計算する（ステップ904）。例えばフロアデザインが碁盤目状の場合は、推奨進行方向は東（E）、西（W）、南（S）、北（N）の4方向のいずれかである。

【0085】次に、管理コンピュータ103は、今回求めた利用者の現在位置と、前回計算時点での現在位置の差から、利用者の現在の進行方向を求める（ステップ905）。この現在の進行方向も基準座標系で求められ、碁盤目状フロアの場合、とりうる値はN、S、E、Wのいずれかである。

【0086】管理コンピュータ103は、このようにして求めた基準座標系での推奨進行方向と現在の進行方向のペアを、リーダライタのアンテナを介して、該当する携帯表示装置800宛に送信する（ステップ906）。このときリーダライタから送信する信号には、例えば、宛先の携帯表示装置800を示す情報（ID）と進行方向情報を送る信号である旨を示すコードとが含まれ、その後に前述の進行方向のペアの情報が続く。

【0087】この信号を受け取った携帯表示装置800は、その信号から推奨進行方向と現在の進行方向の値を取り出し、前者を、後者を基準とした系での向きに補正する（ステップ907）。そして、補正した推奨進行方向を示す矢印を、表示部805に表示する（ステップ908）。

【0088】ステップ907の推奨進行方向の補正は、例えば図15に示すような手順で行うことができる。この手順は、フロアデザインが碁盤目状の場合のためのものである。与えられる推奨進行方向も、利用者の現在の進行方向も、共にフロアの基準座標系での東西南北（EWSN）である。なお、基準座標系では北が上（前方）であるとする。

【0089】ステップ911で現在に進行方向が北（N）であると判定された場合、現在の進行方向がフロアマップの基準座標系の上（前方）の方向と整合してい

るので補正量は0でよい(ステップ912)。ステップ913で現在の進行方向が東(E)と判定された場合、東が上(北)となるように座標系を $\pi/2$ だけ回転させる。したがって、推奨進行方向は、反時計回りに $\pi/2$ だけ回転した方向に補正される(ステップ914)。同様に、ステップ915で現在の進行方向が南(S)と判定された場合、推奨進行方向は π だけ回転した方向(すなわち真反対)に補正される(ステップ916)、ステップ917で現在の進行方向が西(W)と判定された場合、推奨進行方向は反時計回りに $(3/2)\pi$ だけ回転

した方向に補正される(ステップ918)。

【0090】このように、本実施形態では、携帯表示装置800に推奨進行方向が大きく表示されるので、利用者にとっては見やすく、直感的にも分かりやすい。

【0091】以上の例では、管理コンピュータ103から携帯表示装置800に、基準座標系での推奨進行方向と現在の進行方向の情報を送り、携帯表示装置800側で表示のための方向の補正を行ったが、管理コンピュータ103側で推奨進行方向の補正まで行ってしまい、補正後の推奨進行方向を携帯表示装置800に送信する方式も可能である。

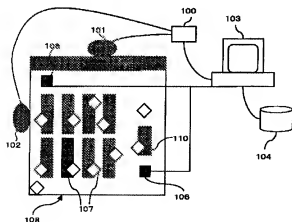
【0092】また、携帯表示装置800で推奨進行方向を表示する代わりに、推奨進行方向を音声で報知するようにしてもよい。この場合、「前」、「後」、「右」、「左」などの向きを示す音声情報を予め記憶しておき、それをスピーカなどから出力するようにすればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態のシステムの全体構成を概略的に示す図である。

【図2】 目的地選択を受け付けるためのユーザインタフェース画面の一例を示す図である。

【図1】



【図3】 目的地選択を受け付けるためのユーザインタフェース画面の一例を示す図である。

【図4】 目的地の位置をマップ表示した画面の一例を示す図である。

【図5】 R F I D の構造の一例を示す図である。

【図6】 実施形態1における管理コンピュータの処理手順を示すフローチャートである。

【図7】 実施形態1におけるフロアの距離範囲分割の例を説明するための図である。

【図8】 検出した I D 番号の組合せと距離範囲番号との対応関係を示す図である。

【図9】 2つのアンテナに関する距離範囲番号の組合せから、フロアのマップ上での位置を求めるためのテーブルの一例を示す図である。

【図10】 実施形態3におけるリーダライタ(アンテナ)の配置構成を説明するための図である。

【図11】 実施形態3における管理コンピュータの処理手順を示すフローチャートである。

【図12】 実施形態4における携帯表示装置の構成を概略的に示す図である。

【図13】 実施形態6における携帯表示装置の構成を概略的に示す図である。

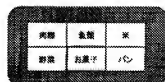
【図14】 実施形態6における全体的な処理手順を示すフローチャートである。

【図15】 推奨進行方向の表示のための補正処理の一例を示すフローチャートである。

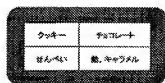
【符号の説明】

100 リーダライタ制御部、101、102 アンテナ、103 管理コンピュータ、104 管理データベース、105、106 固定案内端末、107 R F I D、108 フロア、110 陳列棚。

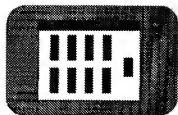
【図2】



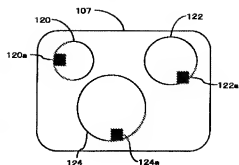
【図3】



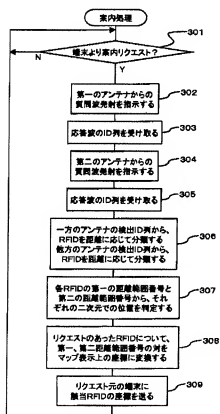
【図4】



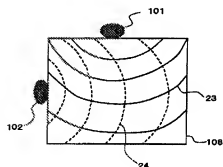
【図5】



【図6】



【図7】



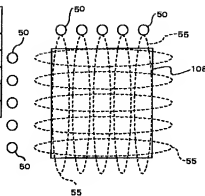
【図8】

ID下1桁の列	距離範囲番号
0, 1, 2, 3, 4	1
0, 1, 2, 3	2
0, 1, 2	3
0, 1	4
0	5

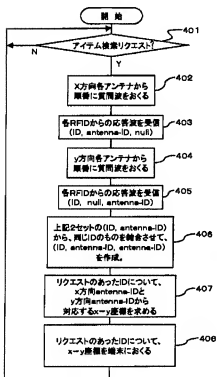
【図9】

第1動座番号	1	2	3	4	5
1	(x1, y1)	(x1, y2)	(x1, y3)	(x1, y4)	(x1, y5)
2	(x2, y1)	(x2, y2)	(x2, y3)	(x2, y4)	(x2, y5)
3	(x3, y1)	(x3, y2)	(x3, y3)	(x3, y4)	(x3, y5)
4	(x4, y1)	(x4, y2)	(x4, y3)	(x4, y4)	(x4, y5)
5	(x5, y1)	(x5, y2)	(x5, y3)	(x5, y4)	(x5, y5)

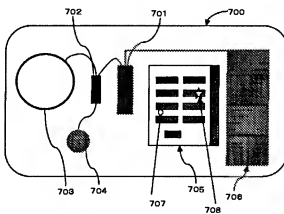
【図10】



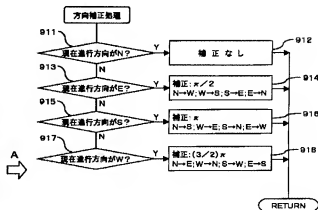
【図11】



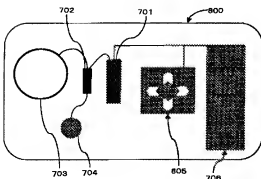
【図12】



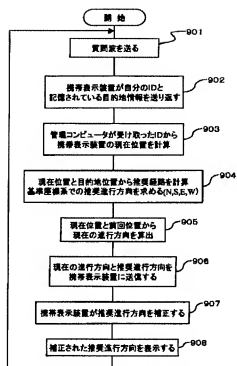
【図15】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

G 0 8 G 1/005

G 0 9 B 29/00

29/10

識別記号

F I

G O I S 13/80

フ-ワード' (参考)

F ターム(参考) 2C032 HB05 HB21 HC11 HC13 HD03

HD07

2F029 AA07 AB05 AB13 AC02 AC04

AC08 AC09 AC18

5H180 AA21 BB04 BB09 CC12 FF13

FF23 FF24 FF25 FF27 FF33

5J062 AA06 AA08 BB05 CC01 GG01

GG02 HH05

5J070 AB01 AC01 AE20 AF01 AJ13

BC13 BG27